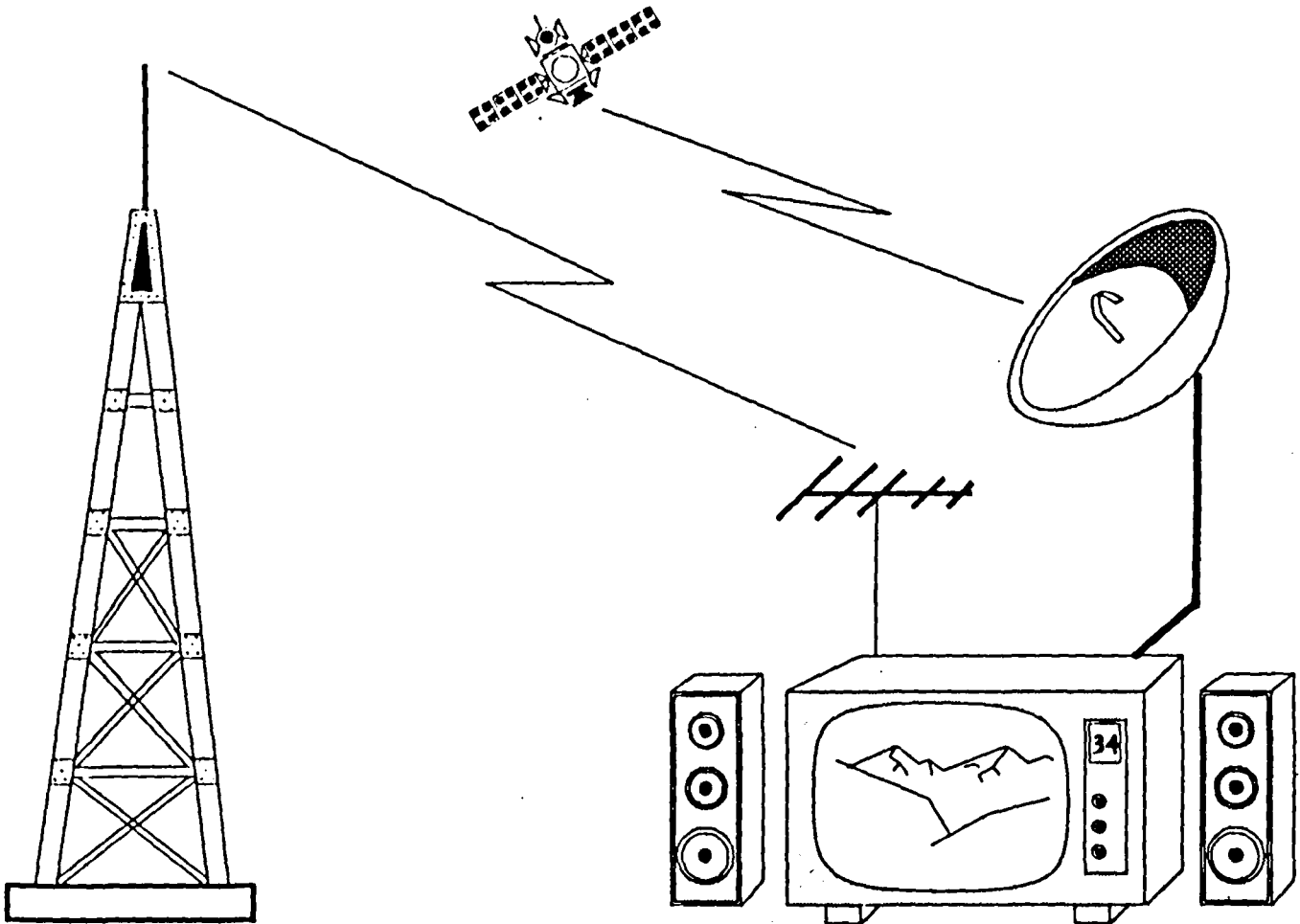




МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1992 г.

(Новые и пересмотренные на 15 сентября 1992 г.)



Серия RBT

## ВЕЩАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА (ТЕЛЕВИДЕНИЕ)



МККР МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

ISBN 92-61-04589-8

Женева, 1992 г.



© МСЭ 1992

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных либо механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МСЭ.



## Recommendation 801 (1992)

### Test signals for digitally encoded colour television signals conforming with Recommendations 601 and 656 [Russian version]

Extract from the publication:

*CCIR Recommendations: RBT series: Broadcasting Service (Television)*  
(Geneva: ITU, 1992), pp. 87-97

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Краткое описание испытательных сигналов

Математические выражения, соответствующие испытательным сигналам, приведены в § 1, формы испытательных сигналов показаны на рисунках, представленных в § 2.

## 1. Математические выражения \*

В тех случаях, когда значения отсчетов получаются расчетным путем, выражение дополняется слагаемым 0,5, для того чтобы гарантировать, что соответствующий уровень получается посредством округления результата.

## 1.1 Испытательный сигнал № 1: серое поле

Сигнал в цифровой активной части телевизионных строк определяется выражениями:

$$Y(t) = A1(t), \quad C_A = C_B = 128.$$

Данный сигнал критичен для передачи через параллельный видеоинтерфейс, поскольку в этом случае каждый из восьми двоичных сигналов интерфейса содержит последовательность битов 0, 1, 0, 1, 0, 1 ... с концентрацией максимальной энергии в области высоких частот (на гармониках частоты 13,5 МГц), которую обычно трудно сохранить в реальных линиях передачи.

## 1.2 Испытательный сигнал № 2: белое и черное поля, чередующиеся с частотой 0,1 Гц

Этот сигнал поочередно формирует:

-- в течение  $B$  с изображение, соответствующее «белой» цифровой активной части строк, которая определяется выражениями:

$$Y(t) = A2(t), \quad C_A = C_B = 128;$$

-- в течение  $B$  с изображение, соответствующее «черной» цифровой активной части строк, которая определяется выражениями:

$$Y = 16, \quad C_A = C_B = 128.$$

Этот сигнал вызывает изменение уровня черного в соответствующем аналоговом видеосигнале, обусловленное подавлением постоянной и сверхнизкочастотных составляющих в аналоговых линиях передачи. Сигнал обеспечивает средство проверки компенсации таких изменений, а также стабильности и точности уровня черного при цифровом кодировании.

## 1.3 Испытательный сигнал № 3: краевые импульсы строки

Цифровая активная часть телевизионных строк этого сигнала определяется выражениями:

$$Y(t) = A3(t), \quad C_A = C_B = 128.$$

Этот сигнал, содержащий четыре импульса, можно использовать для проверки положения цифровой активной части строки относительно аналогового опорного сигнала, а также «активности» отсчетов, расположенных в конце цифровой активной части строки. Внешние перепады двух внутренних импульсов совпадают с концами активной части строки в стандарте 625/50.

## 1.4 Испытательный сигнал № 4: черно-белый пилообразный переход

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y(t) = \text{int}(A4(t)), \quad C_A = C_B = 128.$$

\* Отсчеты сигналов  $Y$ ,  $C_A$ ,  $C_B$  нумеруются в соответствии с Рекомендацией 656.

Эти цифровые сигналы образуются импульсами на однородных участках, пилообразными переходами между двумя однородными участками и специальными переходами между двумя однородными участками, формируемыми с помощью фильтра, импульсная характеристика  $R(t)$  которого определяется функцией времени  $t$  вида:

— при  $-3T < t < 3T$ ,  $R(t) = 0,42 + 0,50 \cos(\pi t/3T) + 0,08 \cos(2\pi t/3T)$

— в противном случае  $R(t) = 0$

( $R(t)$ : окно Блэкмана).

Значение  $T$  равно 74нс для цифровых сигналов  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$  и  $A4$ , 148 нс для сигналов  $A5$  и  $A6$ .

Этот сигнал можно использовать для проверки наличия и положения уровней квантования сигнала яркости с номерами от 1 до 254.

**1.5 Испытательный сигнал № 5: желто-серый пилообразный переход**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$C_B(t) = \text{int} (A5(t)),$$

$$C_R(t) = \text{int} (128,5 - (0,114/0,701) (A5(t) - 128)),$$

$$Y(t) = \text{int} (126 - (169/224) (A5(t) - 128)).$$

Этот сигнал можно использовать для проверки наличия и положения уровней квантования цветоразностного сигнала  $C_B$  с номерами от 1 до 128.

**1.6 Испытательный сигнал № 6: серо-синий пилообразный переход**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется теми же выражениями, которые приведены в § 1.5, с заменой  $A5$  на  $A6$ .

Этот сигнал можно использовать для проверки наличия и позиции уровней квантования цветоразностного сигнала  $C_B$  с номерами от 128 до 254.

**1.7 Испытательный сигнал № 7: голубо-серый пилообразный переход**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$C_B(t) = \text{int} (128,5 - (0,299/0,886) (A5(t) - 128)),$$

$$C_R(t) = \text{int} (A5(t)),$$

$$Y(t) = \text{int} (126 - (88/224) (A5(t) - 128)).$$

Этот сигнал можно использовать для проверки наличия и позиции уровней квантования цветоразностного сигнала  $C_R$  с номерами от 1 до 128.

**1.8 Испытательный сигнал № 8: серо-красный пилообразный переход**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется теми же выражениями, которые приведены в § 1.7, с заменой  $A5$  на  $A6$ .

Этот сигнал можно использовать для проверки наличия и позиции уровней квантования цветоразностного сигнала  $C_R$  с номерами от 128 до 254.

**1.9 Испытательный сигнал № 9: пилообразные переходы  $C_B$ ,  $Y$ ,  $C_R$ ,  $Y$**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражением  $A7(t)$  в таблице 2, дающим значения для 1440 отсчетов мультимплексированного сигнала в цифровой активной части строк.

Этот сигнал полезен для проверки на соответствие стандарта цифрового видеосигнала на выходе аппаратуры цифровой обработки, выполняющей демультимплексирование и повторное мультимплексирование в раздельных составляющих цифрового видеосигнала.

*Примечание 1.* — Этот сигнал вызывает появление паразитных цветов на  $R$ ,  $G$ ,  $B$  полях.

**1.10 Испытательный сигнал № 10: краевые белые площадки строки**

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y(t) = A8(t), \quad C_B = C_R = 128.$$

В этом сигнале не производится формирование переходов в начале цифровой активной части строки в сигнале  $Y$ . Сигнал полезен для наблюдения переходов в строчных интервалах гашения, формируемых аналоговым способом в декодерах стандарта 4:2:2.

Предусмотрены два перехода с временем нарастания 300 нс, форма которых описывается интегралом от импульса Блэкмана и которые отстоят на 3 мкс от фронта и среза строчного гасящего импульса аналогового сигнала в 625-строчных системах; эти элементы позволяют осуществлять сравнительную оценку переходов, а также проверку на соответствие временного соотношения между цифровым и аналоговым сигналами яркости  $Y$ .

### 1.11 Испытательный сигнал № 11: краевые синие площадки строки

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y = 41, \quad C_B(t) = A9(t), \quad C_R = 110.$$

Этот сигнал можно использовать для наблюдений, описанных в § 1.10, применительно к переходам большого размаха в сигнале  $C_B$ .

### 1.12 Испытательный сигнал № 12: краевые красные площадки строки

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y = 81, \quad C_B = 90, \quad C_R = A9(t).$$

Этот сигнал можно использовать для наблюдений, описанных в § 1.10, применительно к переходам большого размаха в сигнале  $C_R$ .

### 1.13 Испытательный сигнал № 13: краевые желтые площадки строки

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y = 210, \quad C_B(t) = A10(t), \quad C_R = 146.$$

Этот сигнал можно использовать для наблюдений, описанных в § 1.10, применительно к переходам небольшого размаха в сигнале  $C_B$ .

### 1.14 Испытательный сигнал № 14: краевые голубые площадки строки

Цифровая активная часть строк сигнала определяется выражениями:

$$Y = 170, \quad C_B = 166, \quad C_R(t) = A10(t).$$

Этот сигнал можно использовать для наблюдений, описанных в § 1.10, применительно к переходам небольшого размаха в сигнале  $C_R$ .

### 1.15 Цифровые сигналы цветных полос

Частое использование сигналов цветных полос в аналоговом телевидении наводит на мысль о необходимости определить такие кодированные сигналы в цифровом виде с целью контроля уровней и временных соотношений между отдельными составляющими после декодирования по стандарту 4:2:2.

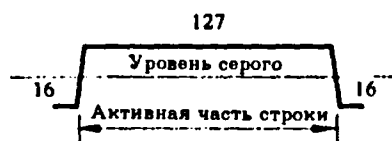
В таблицах 3а) и 3б) приведено описание сигналов цветных полос типа 100/0/100/0 и 100/0/75/0, рассчитанных по математическим формулам на основе следующих характеристик:

- формирование переходов согласно интегралу от импульса Блэкмана;
- время нарастания между уровнями 10% и 90% для сигнала  $Y = 150$  нс;
- время нарастания между уровнями 10% и 90% для сигналов  $C_B$  и  $C_R = 300$  нс.

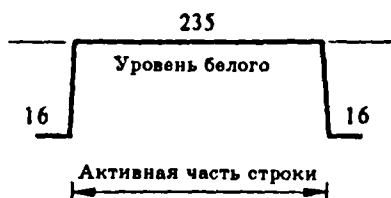
## 2. Формы испытательных сигналов

Рисунки, приведенные ниже, иллюстрируют уровни отсчетов.

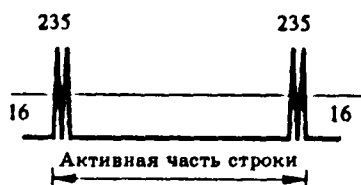
## 2.1 Серое поле: А1



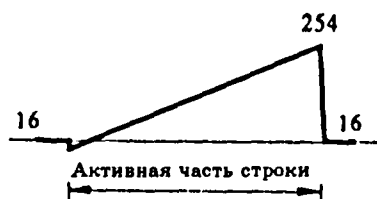
## 2.2 Белое поле: А2



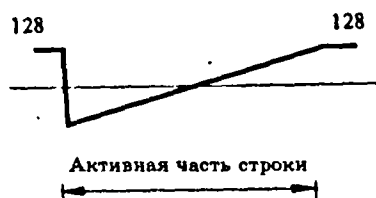
## 2.3 Краевые импульсы строки: А3



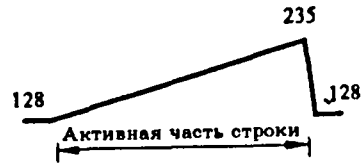
## 2.4 Черно-белый пилообразный переход: А4



## 2.5 Желто-серый и голубо-серый пилообразные переходы: А5



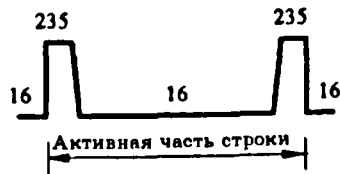
2.6 Серо-синий и серо-красный пилообразные переходы: А6



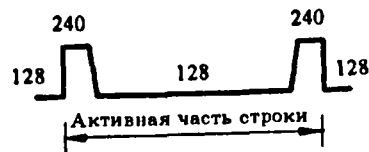
2.7 Пилообразные переходы  $C_R, Y, C_B, Y$ : А7



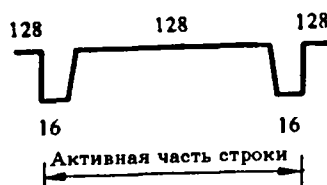
2.8 Краевые белые площадки строки: А8



2.9 Краевые синие и красные площадки строки: А9



2.10 Краевые желтые и голубые площадки строки: А10





## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Значения отсчетов, соответствующие испытательным сигналам

ТАБЛИЦА 2

Таблица значений, определяющих цифровые испытательные сигналы

A1: серое поле

<i>i</i>	0 – 19	20	21	22	23	24	25 – 693	694	695	696	697	698	699 – 719
A1( <i>i</i> )	16	18	33	72	110	125	127	125	110	72	33	18	16

A2: белое поле

<i>i</i>	0 – 19	20	21	22	23	24	25 – 693	694	695	696	697	698	699 – 719
A2( <i>i</i> )	16	19	50	126	201	232	235	232	201	126	50	19	16

A3: краевые импульсы строки

<i>i</i>	0	1	2	3	4	5	6 – 9	10	11	12	13	14	15	16 – 705	706	707
A3( <i>i</i> )	16	44	154	235	154	44	16	17	64	185	229	121	31	16	17	64

<i>i</i>	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719
A3( <i>i</i> )	185	229	121	31	16	16	44	154	235	154	44	16

A4: черно-белый пилообразный переход

<i>i</i>	0 – 20	21	22	23	24 – 59	60 – 87	88 – 99	100 – 535	536 – 549	550 – 585
A4( <i>i</i> )	16	14	9	3	1	$((i - 56) / 2)$	16	$((i - 66) / 2)$	235	$((i - 78) / 2)$

<i>i</i>	586 – 599	600	601	602	603	604	605 – 719
A4( <i>i</i> )	254	250	217	135	53	20	16

*i*: номер отсчета, меняющийся от 0 до 719.

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

*A5: желто-серый и голубо-серый пилообразные переходы*

<i>i</i>	0 – 19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 – 39	40 – 95
A5( <i>i</i> )	128	126	120	108	89	65	40	21	9	3	1	$((i - 32) / 4)$

<i>i</i>	96 – 119	120 – 563	564 – 719
A5( <i>i</i> )	16	$((i - 52) / 4)$	128

*A6: серо-синий и серо-красный пилообразные переходы*

<i>i</i>	0 – 19	20 – 563	564 – 579	580 – 631	632 – 659	660	661	662	663	664
A6( <i>i</i> )	128	$((i + 396) / 4)$	240	$((i + 384) / 4)$	254	252	246	234	215	191

<i>i</i>	665	666	667	668	669 – 719
A6( <i>i</i> )	167	148	136	130	128

*A7: пилообразные переходы C<sub>B</sub>, Y, C<sub>R</sub>, Y*

<i>i</i>	0 – 253	254 – 507	508 – 761	762 – 1 015	1 016 – 1 269	1 270 – 1 439
A7( <i>i</i> )	<i>i</i> + 1	508 – <i>i</i>	<i>i</i> – 507	1 016 – <i>i</i>	<i>i</i> – 1 015	1 524 – <i>i</i>

*A8: краевые белые площадки строк*

<i>i</i>	0 – 46	47	48	49	50	51	52	53	54	55 – 667
A8( <i>i</i> )	235	232	218	187	139	86	46	24	17	16

<i>i</i>	668	669	670	671	672	673	674	675	676 – 719
A8( <i>i</i> )	19	33	64	112	165	205	227	234	235

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

A9: краевые синие и красные площадки строк

<i>i</i>	0 – 23	24	25	26	27 – 333	334	335	336	337	338 – 359
A9( <i>i</i> )	240	232	191	143	128	130	152	204	236	240

A10: краевые желтые и голубые площадки строк

<i>i</i>	0 – 23	24	25	26	27 – 333	334	335	336	337	338 – 359
A10( <i>i</i> )	16	24	65	113	128	126	104	52	20	16

ТАБЛИЦА 3

Описание цифровых сигналов цветных полос, кодированных в соответствии со стандартом 4:2:2 Рекомендации 601

а) Обозначение: цветные полосы 100/0/100/0

Определение сигнала *Y* с временем нарастания 150 нс в цифровой активной части строки

<i>i</i>	0 – 13	14	15	16	17	18	19 – 99	100	101	102	103	104	105 – 185
<i>Y</i> ( <i>i</i> )	16	16	39	126	212	235	235	235	232	223	213	210	210

<i>i</i>	186	187	188	189	190	191 – 271	272	273	274	275	276	277 – 357	358
<i>Y</i> ( <i>i</i> )	210	206	190	174	170	170	169	167	157	147	145	145	144

<i>i</i>	359	360	361	362	363 – 443	444	445	446	447	448	449 – 529	530	531
<i>Y</i> ( <i>i</i> )	141	126	110	107	106	106	104	94	84	82	81	81	77

<i>i</i>	532	533	534	535 – 615	616	617	618	619	620	621 – 719
<i>Y</i> ( <i>i</i> )	61	45	41	41	41	38	28	19	16	16

*i*: номер отсчета, изменяющийся от 0 до 719.

ТАБЛИЦА 3 (продолжение)

Определение сигнала  $C_R$  с временем нарастания 300 нс в цифровой активной части строки

$i$	0 – 5	6	7	8	9	10	11 – 48	49	50	51	52	53	54 – 91
$C_R(i)$	128	128	128	128	128	128	128	128	130	137	144	146	146

$i$	92	93	94	95	96	97 – 134	135	136	137	138	139	140 – 177	178
$C_R(i)$	146	133	81	29	16	16	16	18	25	32	34	34	35

$i$	179	180	181	182	183 – 220	221	222	223	224	225	226 – 263	264	265	266
$C_R(i)$	54	128	202	221	222	222	224	231	238	240	240	240	227	175

$i$	267	268	269 – 306	307	308	309	310	311	312 – 359
$C_R(i)$	123	110	110	110	112	119	126	128	128

Определение сигнала  $C_B$  с временем нарастания 300 нс в цифровой активной части строки

$i$	0 – 5	6	7	8	9	10	11 – 48	49	50	51	52	53	54 – 91	92
$C_B(i)$	128	128	128	128	128	128	128	128	116	72	28	16	16	16

$i$	93	94	95	96	97 – 134	135	136	137	138	139	140 – 177	178	179	180
$C_B(i)$	31	91	150	166	166	166	154	110	65	54	54	54	69	128

$i$	181	182	183 – 220	221	222	223	224	225	226 – 263	264	265	266	267
$C_B(i)$	187	202	202	202	191	146	102	90	90	90	106	165	225

$i$	268	269 – 306	307	308	309	310	311	312 – 359
$C_B(i)$	240	240	240	228	184	140	128	128

ТАБЛИЦА 8 (продолжение)

b) Обозначение: цветные полосы 100/0/75/0

Определение сигнала  $Y$  с временем нарастания 150 нс в цифровой активной части строки

$i$	0 - 13	14	15	16	17	18	19 - 99	100	101	102	103	104	105 - 185
$Y(i)$	16	16	39	126	212	235	235	235	227	198	169	162	162

$i$	186	187	188	189	190	191 - 271	272	273	274	275	276	277 - 357	358
$Y(i)$	161	158	146	134	131	131	131	129	122	114	112	112	112

$i$	359	360	361	362	363 - 443	444	445	446	447	448	449 - 529	530
$Y(i)$	109	98	87	84	84	84	82	74	67	65	65	65

$i$	531	532	533	534	535 - 615	616	617	618	619	620	621 - 719
$Y(i)$	62	50	38	35	35	35	33	25	18	16	16

Определение сигнала  $C_R$  с временем нарастания 300 нс в цифровой активной части строки

$i$	0 - 5	6	7	8	9	10	11 - 48	49	50	51	52	53	54 - 91
$C_R(i)$	128	128	128	128	128	128	128	128	129	135	140	142	142

$i$	92	93	94	95	96	97 - 134	135	136	137	138	139	140 - 177	178
$C_R(i)$	141	132	93	54	44	44	44	45	51	56	58	58	58

$i$	179	180	181	182	183 - 220	221	222	223	224	225	226 - 263	264	265	266
$C_R(i)$	72	128	184	198	198	198	200	205	211	212	212	212	202	163

$i$	267	268	269	306	307	308	309	310	311	312 - 359
$C_R(i)$	124	115	114	114	116	121	127	128	128	128

ТАБЛИЦА 8 (продолжение)

Определение сигнала  $C_B$  с временем нарастания 300 нс в цифровой активной части строки

$i$	0 – 5	6	7	8	9	10	11 – 48	49	50	51	52	53	54 – 91
$C_B(i)$	128	128	128	128	128	128	128	128	119	86	53	44	44

$i$	92	93	94	95	96	97 – 134	135	136	137	138	139	140 – 177	178
$C_B(i)$	44	56	100	145	156	156	156	148	114	81	73	72	73

$i$	179	180	181	182	183 – 220	221	222	223	224	225	226 – 263	264	265
$C_B(i)$	84	128	172	183	184	183	175	142	108	100	100	100	111

$i$	266	267	268	269	306	307	308	309	310	311	312 – 359
$C_B(i)$	156	200	212	212	212	212	203	170	137	128	128